

A PROPOS DE LA FORMATION ET DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DE LA COQUILLE DES MOLLUSQUES

Par PAUL PELSENEER

I. — La coquille des Mollusques, au point de vue chimique, est composée d'une substance organique, dite « conchioline », voisine de la chitine, et de matière minérale. La conchioline, qui en constitue le substratum, n'en représente, en poids, qu'une partie minime ; tandis que la matière minérale en forme presque la totalité : plus de 90 p. c. et parfois jusqu'à 99 p. c. Cette substance minérale est à peu près entièrement composée de calcaire, auquel s'ajoutent des traces de phosphate de calcium et, éventuellement, de sels magnésiques.

Ce calcaire, auquel on a donné, sans nécessité, le nom spécial de « conchite » (KELLY), est ordinairement à l'état d'aragonite : généralité des Gastropodes, beaucoup de Lamellibranches (Protobranches, *Arcidæ*, *Pectunculus*, *Petricola*, *Pholas*, etc.) ; on le rencontre à l'état de calcite (plus soluble) dans *Patella*, *Ostrca*, *Pecten*, *Spondylus* et dans la coquille pédieuse de l'Argonaute femelle ; les deux formes existent simultanément dans *Pinna*, où l'aragonite constitue la couche intérieure nacrée.

L'importance de l'appareil coquillier pour l'organisme vivant ressort de sa masse même ; il dépasse ordinairement assez bien le poids des « parties molles » de l'animal : fréquemment une dizaine de fois, et même jusqu'à vingt-cinq fois [certains *Tridacna*, dont on a rencontré, dans les récifs de la Grande Barrière, des coquilles pesant près de 1,500 kilogrammes (SAVILLE KENT).]

II. — Ce calcaire des coquilles (palléale ou pédieuse), ainsi que des opercules calcifiés et des épiphragmes, est sécrété par les téguments. Mais cette substance se trouve aussi déposée dans le tissu conjonctif :

1° A l'état de concrétions, dans le tissu conjonctif périvasculaire,

où il paraît s'amasser pendant les périodes où la croissance coquillière ne s'exerce pas. L'expérience a montré que ce calcaire périvasculaire manque dans les formes sans coquille, par exemple chez *Pleurobranchæa* et *Pterotrachæa* (HIRSCH);

2° Dans le tissu conjonctif sous-épithélial, par exemple sous forme de spicules, dans les Pleurobranchiens, les Doridiens et *Hedyle*; on a même reconnu à ce calcaire sous-épithélial, le point de départ des perles d'origine non parasitaire, chez les Najades (HEIN, RUBBEL).

Quant aux « calculs rénaux » des Lamellibranches, leur teneur en calcaire est négligeable; leur calcium n'y existe qu'en très minime quantité, à l'état de phosphate et même d'oxalate. L'existence de ces concrétions ne peut donc influencer sur l'épaisseur des coquilles, en diminuant la sécrétion calcaire tégumentaire. Et, en effet, là même où elles sont le plus abondantes, et le plus volumineuses, chez *Cytherea* (où elles peuvent atteindre $\frac{1}{67}$ du poids de l'animal : LETELLIER), la coquille est aussi très épaisse.

III. — Pour ce qui est de l'origine de ce calcaire, elle se trouve dans le milieu extérieur. Les Mollusques aquatiques, en milieu confiné, épuisent rapidement tout le calcaire de l'eau où ils se trouvent placés : un jeune *Anodonta cygnea*, en deux mois, enlève tout le calcaire de 5 litres d'eau normale (DONNET).

Toutefois ce calcaire n'est pas extrait *directement* du milieu, par les téguments ou l'appareil respiratoire; car les Pulmonés en sécrètent exactement comme les formes aquatiques, sans être, comme eux, plongés dans une solution faible de carbonate calcique.

L'extraction directe hors de l'eau nécessiterait d'ailleurs l'épuisement d'un volume liquide énorme : on a calculé jadis qu'un *Unio margaritifera* pesant 198.2 gramme devrait épuiser plus de 146 hectolitres d'un cours d'eau de Bavière (VOIT); et il faudrait un volume encore plus grand pour les Mollusques marins, puisque l'eau de mer renferme environ quatre fois moins de calcaire que la moyenne des eaux douces (0.1287 gramme par litre : DITTMAR). Cette faible quantité de calcaire dans l'eau de mer, où le sulfate de calcium est dix fois plus abondant, a même fait surgir l'hypothèse — assez généralement accueillie — que, dans la formation de la coquille, le calcium du

sulfate est précipité dans la conchioline, sous l'influence du carbonate ammonique provenant lui-même de la décomposition d'albuminoïdes. Mais cette façon de voir ne peut nullement s'appliquer à tous les Mollusques, puisque les Pulmonés terrestres, notamment, n'ont pas ce sulfate de calcium dissous à leur disposition ; en outre, le calcaire du tissu conjonctif ne pourrait prendre naissance par un pareil procédé.

IV. — C'est certainement par l'intermédiaire de leur « milieu intérieur » — sang ou hémolymph, que les Mollusques reçoivent du calcaire dans leur appareil sécréteur tégumentaire. Leur sang renferme en effet toujours du calcaire ; dans *Anodonta*, sur 1,000 parties, on a trouvé jadis 5.65 parties de composé organique (« albuminate ») calcique (SCHMIDT) ; et chez les espèces marines, le sang est aussi plus riche en calcaire que l'eau de mer normale (0.1889 gramme de calcium par 1,000 grammes de plus, chez *Mytilus* et *Ostrea* : MURRAY et IRVINE).

L'absorption du calcaire doit conséquemment se faire par la voie intestinale (eau et aliments). On sait que les Gastropodes « dans le besoin » rongent le calcaire inorganique ou même la coquille de leurs congénères (*Limnæa peregra*). Et, d'autre part, les *Limnæa stagnalis* nourris, depuis leur éclosion, de plantes elles-mêmes écloses et développées dans une eau sans calcaire, ont constitué une coquille simplement membraneuse, mince et incolore.

V. — La teneur en calcaire de la coquille, varie d'une espèce à l'autre : généralement, les coquilles internes (*Limax*, *Pleurobranchus*, etc.) en renferment une moindre proportion.

Mais on considérerait habituellement la quantité de calcaire comme invariable dans une même espèce. Or ce n'est nullement le cas ; et cette quantité varie manifestement, sous l'influence du milieu, tant au point de vue absolu qu'au point de vue relatif.

1. — Ce phénomène est déjà connu pour les Pulmonés terrestres. En effet :

1° La quantité *absolue* de calcaire y varie. La coquille d'une même

espèce, au même âge, a plus de poids (et d'épaisseur, conséquemment) sur un terrain calcaire que sur un terrain siliceux ; sur ce dernier, elle est souvent mince et fragile. Ainsi, le poids extrême peut être, pour une même taille, huit fois plus grand que chez la moyenne, sur un sol très riche en calcaire, pour *Helix aspersa*, et quatre fois plus, pour *H. nemoralis* ; et chez ce dernier, cinq fois moindre que la moyenne, sur un sol siliceux : soit un écart allant de 20 à 1, entre la plus lourde et la plus légère des coquilles comparées ;

2° Mais, la proportion *relative* du calcaire varie également. Ainsi, pour *Helix arbustorum*, il y a dans la coquille, 94.74 p. c. de calcaire sur terrain calcaire, et 93.01 p. c. seulement, sur terrain siliceux (DOERING).

2. — Pour les Lamellibranches d'eau douce (Najades ou *Unionidæ*), des constatations analogues ont été faites, au point de vue absolu :

1° *Anodonta cygnea*, dans des eaux où il y a pléthore de calcaire, présente une variation « épaisse » dite *incrassata* ; cependant, ce phénomène ne se produit que jusqu'à un certain optimum de concentration de calcaire dans l'eau (tout comme pour la rapidité de la régénération de la coquille, d'ailleurs) ; et les valves sont plus minces, là où il y a un trop grand excès de calcaire (MARCH) ;

2° D'autre part, dans un étang situé sur du terrain granitique, aux eaux sans calcaire, *Unio complanatus* présentait une coquille flexible, à « épiderme » deux fois plus épais que normalement (RICH).

3. — Ces observations sont confirmées encore par l'expérimentation en « inanition » de calcaire :

1° Chez les *Limnæa stagnalis* nouveau-nés, cités plus haut (PELSENEER) ;

2° Chez de jeunes Lamellibranches d'eau douce (MAAS) ;

3° Chez des adultes régénérant, par exemple des Lamellibranches d'eau douce (*Anodonta* : MOYNIER).

4. — Pour les espèces marines, il a déjà été constaté aussi :

1° En comparant entre elles, les coquilles de diverses espèces, de la même mer (chaude), que le pour cent de calcaire varie suivant

que la coquille est plus ou moins épaisse : les gros *Strombus* en présentent jusqu'à 99 p. c., tandis que les minces *Turritella* n'en montrent qu'environ 88 p. c. ;

2° Dans une même espèce, que le pour cent de calcaire peut varier suivant les diverses couches successives de la coquille. Ainsi, chez *Ostrea*, la couche moyenne est la moins riche ; puis vient l'externe et enfin l'interne (de sorte que tout se passe comme s'il s'était produit, après le dépôt de calcaire, un phénomène de redissolution et de réabsorption, pour la sécrétion de la couche interne) ;

3° Pour la première fois, la question vient d'être examinée par M. LOPPENS, *au point de vue relatif*, dans les Gastropodes et Lamellibranches marins (voir ANN. SOC. ZOOL. ET MALACOL. BELG., t. LI, 1920), suivant qu'ils habitent — dans une même région — l'eau de mer proprement dite ou l'eau saumâtre.

L'expérience a montré que la coquille y est proportionnellement plus riche en calcaire (et moins riche en conchioline) dans l'eau saumâtre, — ce qui coïncide avec une teneur en calcaire plus grande dans cette eau saumâtre que dans l'eau de mer. Et cette teneur plus grande (sous forme de bicarbonate calcique soluble) concorde d'ailleurs avec la solubilité du calcaire plus grande dans l'eau douce que dans l'eau de mer (reconnue pour des coquilles de Mollusques [THOULET] et même mesurée par MURRAY et IRVINE : environ trois fois plus grande).
